

3. Верхний предел сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO₃ по требованиям сульфатостойкости – 3 – 6 % (в зависимости от вида исходного топлива);

4. Суммарное содержание щелочных оксидов Na₂O и K₂O – 1,5 – 3 % (в зависимости от вида сжигаемого топлива) во избежание деформаций при их реакции с заполнителями[2].

Данным характеристикам соответствует золоотвал Витебской ТЭЦ, на которой складировано около 2 млн. т золы.

Если учесть, что наибольший объем производства силикатного кирпича в Республике Беларусь приходится на «Гомельстройматериалы» и составляет около 106 млн. усл. шт. силикатного кирпича в год, то использование золы-уноса приведет к снижению затрат примерно на 79,3 млн. руб.

Таким образом, экономия дорогостоящей извести позволит уменьшить себестоимость силикатного кирпича, а также за счёт утилизации золы, приводящей к уменьшению золоотвалов, будут решены экологические проблемы и увеличиться территория для использования по своему хозяйственному назначению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хавкин Л.М. Технология силикатного кирпича. – М.: Стройиздат, 1982. – 384 с.

2. Галибина, Е.А. Классификация пылевидных зол в зависимости от вещественного состава, обеспечивающего их рациональное направление использования для производства строительных материалов / Е.А. Галибина // Исследования по строительству. Строительная теплофизика. Долговечность конструкций: [Сб. статей] / НИИ стр-ва ; [Редкол.: О. Я. Ольдекоп (ред.) и др.] Таллин Валгус, 1981. – 132 с.

УДК 691.34:001.895.:338.512

Студ. Я. А. Бобровская

Науч. рук. доц. М. М. Радько

(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЕРНОГО БЕТОНА КАК ПУТЬ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ

Существует много химических предприятий, на которых имеется большое количество отходов, содержащих от 30 – до 60% технической серы, которые могут использоваться для производства серного бетона.

Серобетон – это композитный современный материал, в основу которого входят инертные заполнители и наполнители, выполняющие функции структурного каркаса, и вяжущее – техническая сера с модифи-

цирующими добавками. Работы по созданию композиционных материалов, способных длительное время эксплуатироваться в условиях воздействия промышленных агрессивных сред по прежнему остаются – основополагающими направлениями развития стройиндустрии. Серный бетон образуется из нагретых и расплавленных при температуре выше + 140 °С гранул модифицированной серы, которую потом смешивают с наполнителями, которые применяются для портландцемента: гравий, песок, шлаки, керамзит, щебень (1). Исключение могут составлять материалы, теряющие свои свойства при высокой температуре, например, пенополистирол. При этом наполнители также нагревают до такой же температуры чтобы при смешивании гранулы серы не остыли. Для того чтобы повысить прочность смеси в нее добавляют стекловолоконную фибру, которая составляет около 5 % от общей массы. Еще в состав добавляют сажу, графит, парафин чтобы снизить хрупкость серного бетона.

Применение и использование серобетона:

1. Дорожное строительство – возможность изготовления дорожного покрытия из отходов. При применении серобетона в дорожном строительстве, возможно использование только отходов (серы и доломитовой муки). При этом прочность и долговечность покрытия увеличиваются (2).

2. Подземные конструкции – сваи; фундаменты; подпорные стены; ограждающие конструкции тоннелей.

3. Изделия из серобетона – элементы заборов; трубы; трубопроводы, транспортирующие агрессивные и токсичные сточные воды; тротуарные плиты.

4. Полы – в производственных, складских, животноводческих зданиях и сооружениях всех степеней стойкости.

5. Кровля – черепица для кровли зданий.

6. Несущие и ограждающие - конструкции зданий V степени огнестойкости.

7. Элементы покрытий - плиты, настилы, прогоны, балки, фермы, арки, рамы.

Преимущества материала – его низкая водопроницаемость и высокая коррозионная стойкость, что особенно важно для кислотной среды. В 10%-ной серной кислоте серобетон стоит три года, сохраняя свойства. Серобетон быстро набирает прочностные характеристики (2-3 часа, обычный бетон – 28 дней): прочностные показатели серобетона на сжатие, изгиб намного лучше, чем у обычного бетона, высокая инертность, нулевая водопроницаемость, высокий коэффициент сцепления.

Таблица – Сравнительные характеристики серобетона

| Характеристики | Цементный бетон | Серобетон |
|---|-----------------|-----------------|
| Прочность на сжатие | 20-40 МПа | 85-102 МПа |
| Предел прочности | 2-4 МПа | 13-22 МПа |
| Прочность на сгиб | 3-7,5 МПа | 10-30 МПа |
| Время набора на прочность | 28 суток | 1-1,2 час |
| Коэффициент термического расширения (1 млн. СМ.С) | 27,5-32,5 | 0,25-2,5 |
| Коэфф. теплопроводности (кал\см. сек) | 1,2-1,4 | 0,05-0,11 |
| Химическая стойкость | Низкая | Высокая |
| Водопроницаемость | 1\1 млн.см.сек | Водонепроницаем |

В данном проекте предлагается решение проблемы утилизации отходов, образующихся при очистке нефти и дизельного топлива от серы и получения на основе этих отходов высококачественного бетона по цене примерно в 5-7 раз ниже и не уступающего по качеству обычному бетону.

Достоинства: стоимость серобетона на 20 % ниже чем его аналога из портландцемента; использование для его производства серосодержащих отходов что в некоторой мере решает проблему их утилизации, а также использование других строительных отходов; технологический процесс производства происходит без использования воды и вредных выбросов в атмосферу; возможность повторного использования отходов серного бетона; не нужно строить промышленных полигонов для отходов серосодержащих материалов; высокая прочность.

Недостатки: жесткие требования к технологии производства, а также поддержание раствора при температуре 140 °С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьменков, М. И. Серный бетон из отходов / М. И. Кузьменков // Строительство и архитектура. – 1991. – № 4. – С. 16–18.3. Хоржевский, В. И. Свойства и технология серного бетона на основе серосодержащих отходов промышленного производства.
2. Гматейко, В. В. Использование серы и серосодержащих отходов в дорожном строительстве / В. В. Гматейко, В. А. Золотарев // Обзорная информация. – М., 1990.